

ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE D'ALFORT

ANNÉE 1930

THÈSE

N^o

30

POUR LE

DOCTORAT VÉTÉRINAIRE

DIPLOME D'ÉTAT

Soutenue devant la Faculté de Médecine de Paris en 1930

PAR

Pierre-Louis JORE D'ARCES

Né à Paris, le 8 Août 1905

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES POUDRES DE VIANDE

JURY { *Président* : Marcel LABBÉ, professeur à la Faculté de Médecine
 { *Assesseurs* : { DECHAMBRE { professeurs à l'École Nationale
 { VERGE Vétérinaire d'Alfort

PARIS
VIGOT FRÈRES, ÉDITEURS

23, RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE

1930



Digitized by the Internet Archive
in 2026

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DES

POUDRES DE VIANDE

ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE D'ALFORT

ANNÉE 1930

THÈSE

N° 30

POUR LE

DOCTORAT VÉTÉRINAIRE

DIPLÔME D'ÉTAT

Soutenue devant la Faculté de Médecine de Paris en 1930

PAR

Pierre-Louis JORE D'ARCES

Né à Paris, le 8 Août 1905

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES POUDRES DE VIANDE

JURY { *Président* : Marcel LABBÉ, professeur à la Faculté de Médecine
 { *Assesseurs* : DECHAMBRE { professeurs à l'École Nationale
 VERGE Vétérinaire d'Alfort

PARIS
VIGOT FRÈRES, ÉDITEURS
23, RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE

1930

PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'ÉCOLE VÉTÉRINAIRE D'ALFORT

Directeurs honoraires : MM. P.-J. CADIOT et H. VALLÉE

Directeur : M. E. NICOLAS

Professeurs honoraires : MM. G. BARRIER, Inspecteur général
honoraire des Ecoles Vétérinaires ; P.-J. CADIOT,

A. RAILLIET, H. VALLÉE.

PROFESSEURS ET CHARGÉS DE COURS

	MM.
Anatomie descriptive des animaux domestiques..	BRESSOU.
Physiologie, thérapeutique générale.....	MAIGNON.
Physique et Chimie médicales, toxicologie, pharmacie	NICOLAS.
Parasitologie et maladies parasitaires, clinique ; Zoologie.....	HENRY.
Pathologie médicale des équidés et des carnassiers, clinique ; sémiologie et propédeutique, jurisprudence.	ROBIN.
Pathologie chirurgicale des équidés et des carnassiers, clinique ; anatomie chirurgicale, médecine opératoire et ferrure	COQUOT.
Pathologie bovine, ovine, caprine, porcine et aviaire, clinique ; médecine opératoire, obstétrique	LESBOUYRIES.
Pathologie générale et microbiologie, maladies microbiennes et police sanitaire, clinique..	PANISSET.
Histologie et embryologie, anatomie pathologique ; autopsies	PETIT.
Zootchnie et économie rurale	DECHAMBRE
Agronomie, botanique et hygiène ; matière médicale.	DECHAMBRE et HENRY.
Industrie et contrôle des produits d'origine animale.	VERGE.

PROFESSEUR AGRÉGÉ

M. LESBOUYRIES.



CHEF DE TRAVAUX AGRÉGÉ

M. SIMONNET.

CHEFS DE TRAVAUX

M. MONVOISIN.

M. MOUSSU (R.).

La Faculté de Médecine et l'Ecole Vétérinaire déclarent que les opinions émises dans les dissertations qui leur sont présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner ni approbation, ni improbation.

Nous tenons à exprimer notre reconnaissance à M. le Professeur Marcel Labbé, qui nous fit l'honneur de bien vouloir accepter la présidence de notre thèse, et à MM. Dechambre et Verge, ses assesseurs, nos professeurs de l'Ecole d'Alfort.

Ce travail nous fut conseillé par M. le Professeur Dechambre, dont la sollicitude ne s'est jamais démentie à notre égard, au cours des contrôles multiples, nécessités par l'expérience poursuivie. Ses conseils précieux furent notre fil d'Ariane, dans la complexité de la tâche entreprise.

Notre respectueuse gratitude ne sait comment lui témoigner nos remerciements pour la condescendance, la patience et le dévouement qu'il dispense avec une affectueuse générosité, à ceux qui ont le privilège inappréciable de recevoir son haut enseignement.

AVANT-PROPOS

Depuis peu d'années, la notion des aliments d'origine animale est venue s'ajouter aux grands problèmes de la physio-zootchnie. On a mêlé aux rations depuis longtemps établies, des débris de cadavres d'animaux transformés industriellement et adaptés à cet usage. *On a mis la machine au service de l'élevage.* Ce fut malaisé, sans doute, que d'allier ces deux choses si opposées à première vue, et de convaincre certains esprits rebelles des résultats acquis par ces nouvelles méthodes, mais comme nous le verrons ultérieurement, on les utilise maintenant de plus en plus.

Les Américains ont été les propagandistes de l'alimentation d'origine animale. L'équarrissage devint, avec eux, le serviteur de l'élevage intensif. Nos élevages français firent chorus et réclamèrent eux aussi, après la guerre, des résultats rapides. Je connais des élevages de porcs qui, en dix ans, passèrent du simple au centuple ; des vacheries qui doublèrent et triplèrent leurs effectifs, des parquets de volailles allant de 20 poules en 1923 à 250 poules en 1928. Il fallait alors des aliments nouveaux, des techniques nouvelles, il fallait aller vite, le problème de l'utilisation des débris animaux devenait plus difficile que jamais ; il fallait agir, développer, expérimenter. On trouva, mais disons-le tout de suite, on se méfia ! Des éleveurs se firent mal à l'idée d'une alimentation à base de viande provenant de cadavres. Malgré les essais convaincants faits un peu partout, certains opposèrent le refus catégorique, formulé déjà lors de l'utilisation des engrais. Comme jadis pour le chlo-

rure de potassium et le sulfate d'ammoniaque, ils interdirent chez eux l'accès de ces aliments nouveaux et se cantonnèrent dans l'usage de la pomme de terre, des tourteaux, et des issues. Beaucoup en sont encore là.

A notre tour, nous avons essayé, renouvelé les expériences, interprété les résultats, vérifié les chiffres donnés, calculé l'intérêt économique de l'opération.

Ceci fait, d'ailleurs, l'objet de notre thèse.

Étude des Poudres de Viande

CHAPITRE PREMIER

HISTORIQUE DE LA POUDRE DE VIANDE

Les produits, tels que ceux dont nous abordons l'étude, font partie de la longue liste d'aliments, dont les auteurs ont peu étudié l'histoire.

La poudre de viande a ses légendes, tout comme la pomme de terre de Parmentier, et nous avons essayé au cours de nos recherches bibliographiques de réunir quelques dates et quelques faits permettant d'étayer sur des bases quasi-solides, les divers bruits qui courent sur une question désormais aussi importante.

Nous livrons aux lecteurs ces quelques résultats sans commentaire.

Les chevaux asiatiques ont mangé de tout temps un mélange de viande hachée, puis pulvérisée, séchée et de farine. En Amérique, les Indiens faisaient sécher au soleil la viande coupée en lanières. C'est cette méthode d'ailleurs que les conquérants espagnols et portugais ont utilisée dans la fabrication de la « carne secca », premiers pas accomplis vers la production des farines de viande par dessiccation.

Sous Louvois, on fait des essais pour l'alimentation des troupes. De même, en 1855, pendant la guerre de Crimée. En 1880, Moride présente à l'Académie des Sciences une poudre de viande jaune, la *nutricine*. En 1881, Debove généralise l'emploi de la poudre de viande.

De nombreux essais sont faits ensuite dans les cavaleries françaises et allemandes.

Dans l'armée française, signale Lavalard, on mêla la poudre de viande à du gruau d'avoine, qu'on donnait aux chevaux sous forme de pains.

Düinkelberg fabrique des biscuits pour chevaux avec des poudres de viande de provenance américaine et de l'avoine concassée. Ces biscuits sont donnés en quantité suffisante, correspondant à une ration équivalente d'avoine.

Les résultats obtenus sont d'ailleurs satisfaisants.

Dernièrement, les aviateurs Costes et Le Brix ont emporté, pour leur nourriture au cours de leur raid, des sachets de poudre de viande.

Mais ce n'est que depuis trente ans que l'on connaît en France la poudre de viande. Les éleveurs ont encore ces préjugés ancestraux qui leur défendent de mêler à la nourriture d'un animal qui « doit » manger et qui a toujours mangé de l'herbe, un produit d'origine carnée.

Qu'importe la légende d'Hippomène ?

Qu'importe les essais de Laquerrière qui, en 1870, pendant le siège de Metz, fit manger de la viande de cheval au reste des chevaux vivants ? Qu'importe le mouton devenu carnivore, cité par Mandereau, inspecteur sanitaire de Besançon, et celui qui était entretenu autrefois au laboratoire de Nocard !

Ce sont les résultats qui importent avant tout.

Amicus Plato, sed magis amica veritas.

CHAPITRE II

a) *Pemmican*. — *Tasajo*. — *Charque Dulce*.

Avant d'aborder l'étude des farines de viande proprement dites, disons quelques mots de ces viandes desséchées telles que « pemmican », tasajo », « charque dulce », utilisées en Amérique, surtout autrefois.

Ce sont, en effet, les prédécesseurs de la dessiccation industrielle des viandes.

Le « pemmican » est un aliment carné, utilisé jadis par les Indiens et les trappeurs dans les régions désertiques de l'Amérique du Nord, il était fabriqué de la façon suivante : les morceaux de viande étaient coupés en lanières, puis mis à sécher au-dessus d'un feu de bois.

Une fois la dessiccation poussée dans toute la masse, on pulvérisait ces viandes dans un mortier.

Les Indiens enfermaient cette poudre de viande dans des sachets suspendus à leur cou et la consommaient au fur et à mesure au cours des chasses lointaines.

Le « tasajo », en portugais : « xarque », est une viande séchée et légèrement salée.

Le cadavre est dépouillé et divisé en six « mantas » ou couvertures : deux épaules, deux cuisses, deux côtés avec le collier. Pendant quelques heures, on laisse tremper ces morceaux, encore chauds, dans de grandes cuves en ciment, contenant une saumure forte. Puis on procède à l'égouttage, sur des claies, pendant douze heures. Au bout de ce temps, pendant la mauvaise saison, on dispose les mantas à plat sur une couche de sel, dans des hangars bien aérés et propres. Une nouvelle couche de sel sur ces « mantas » ainsi alignées permet l'étalage d'un deuxième lot de viandes superposé au premier et ainsi de suite. On retourne les morceaux après deux jours de contact.

À la belle saison, on opère le séchage. Les morceaux de viande sont exposés au soleil, en ayant soin de mettre à l'ombre la face externe, riche en graisse, pour éviter, le plus possible, l'oxydation.

La nuit et pendant les quelques jours de pluie, les viandes sont mises à l'abri de l'humidité.

La dessiccation se fait en 15 à 20 jours.

Le « tasajo » est utilisé surtout au Brésil. Il entre dans la composition du « feijoada », le plat national brésilien.

Le « charque dulce » est voisin du « tasajo ».

La viande est découpée en lanières fines qu'on expose au soleil et aux courants d'air. Les aponévroses, les tendons, les parties charnues de la carcasse sont utilisées.

Dans l'eau, le « charque » se gonfle et reprend la forme primitive avant déshydratation. Le « charque dulce » est utilisé soit rôti, soit bouilli (« Asado », « Cocido » ou « Putchero »).

b) *Fabrication de la Poudre de Viande.*

L'industrie n'a fait que substituer le concasseur au mortier des Indiens et l'autoclave au feu de bois. Nous décrirons ici deux des systèmes les plus employés en France, l'appareil Hartmann et l'appareil Leroux-Gatinois. Ce sont d'ailleurs les seuls que nous ayons vus fonctionner au cours de nos recherches sur cette question.

1° Système Hartmann.

a) Principe :

La farine de viande provient de quartiers de boucherie saisis comme impropres à la consommation. Les usines installées au voisinage de ports utilisent principalement les viandes frigorifiées avariées.

Ces viandes sont passées dans des autoclaves sous une pres-

sion de vapeur permettant la stérilisation absolue du produit et une récupération aussi parfaite que possible de la matière grasse contenue dans les viandes.

Outre la valeur marchande que représente sa récupération, cette graisse doit être enlevée en partie, car elle ne doit pas dépasser, dans la viande sèche, le taux de 12 %.

Les opérations successives sont :

1° Cuisson, en autoclave, pendant quatre heures ;

2° Séchage, dans le même appareil, pendant trois heures, sous une pression de 65 centimètres de mercure ;

3° Blutage, broyage, ensachage.

b) L'appareil :

La chaudière est un autoclave ou extracteur à double enveloppe, horizontal, contenant un cylindre perforé.

Ce cylindre est animé d'un mouvement de rotation.

Sur l'autoclave, on note une ouverture close hermétiquement par un couvercle mobile permettant le changement du cylindre ultérieur.

La vapeur peut être introduite soit dans le cylindre perforé, soit dans l'enveloppe de l'extracteur.

L'ouverture, signalée sur l'autoclave, permet l'introduction d'un cadavre entier. Le couvercle est soulevé soit à la main, soit par un ingénieux dispositif glissant sur des rails aériens.

Le cylindre perforé rotatif, à l'intérieur de l'autoclave, est fermé par des couvercles et muni de malaxeurs.

Les graisses et bouillons gélatineux résultant de l'opération s'écoulent dans un récipient. La graisse surnage, et lorsqu'elle atteint un certain niveau elle est évacuée par des vannes. A son tour, le bouillon dégraissé entre automatiquement dans un collecteur de bouillon. Pour avoir la même pression dans ce collecteur et dans l'extracteur, une canalisation les relie, mais, par suite de la différence de niveau entre les deux récipients, le bouillon dégraissé seul vient dans le collecteur. De là, il est

chassé dans un évaporateur où il est concentré à 20 % d'eau environ.

La vapeur d'eau échappée de l'évaporateur est envoyée à l'extracteur. Il n'y a pas de perte de facteurs chauffants, puisque des canalisations judicieuses ont permis une circulation continuelle de vapeur provenant des produits traités.

Après quatre heures de cuisson et d'extraction, on met en mouvement le tambour rotatif. On chauffe la double enveloppe de l'autoclave.

A l'intérieur du tambour, il y a désagrégation des matières qui s'échappent par les trous et arrivent au contact de la double enveloppe.

Remués par les malaxeurs fixés à la face interne du tambour, les débris perdent leur eau et donnent une poudre grossière.

On procède ensuite au séchage qui dure trois ou cinq heures, suivant le format des appareils employés.

Puis on opère le déchargement. Pour ce faire, il suffit de basculer l'extracteur, ouvert au préalable. La poudre tombe sur le sol, où on l'étale pour permettre un refroidissement plus rapide. Des balais fixés sur les tambours brossent l'extracteur pour retirer toute la farine.

L'avantage du système consiste en ce fait que la vapeur d'eau n'est jamais inutilisée ; toutefois, elle n'est jamais mélangée aux liquides des cadavres. D'autre part, à aucun moment, le bouillon gélatineux n'est dilué.

Il y a encore économie de combustible pour cuire et pour dessécher. Les graisses ne sont pas surcolorées, puisqu'on évite un contact prolongé avec le bouillon. Recueillies au fur et à mesure, on évite leur émulsion et un commencement de vaporisation.

Cet appareil a cependant quelques inconvénients.

« Dans l'usine Artus, à la plaine Saint-Denis, signale Martel dans *l'Industrie de l'Equarrissage*, où l'on traite beaucoup de têtes et de peaux de mouton, on a pu observer que la pompe à

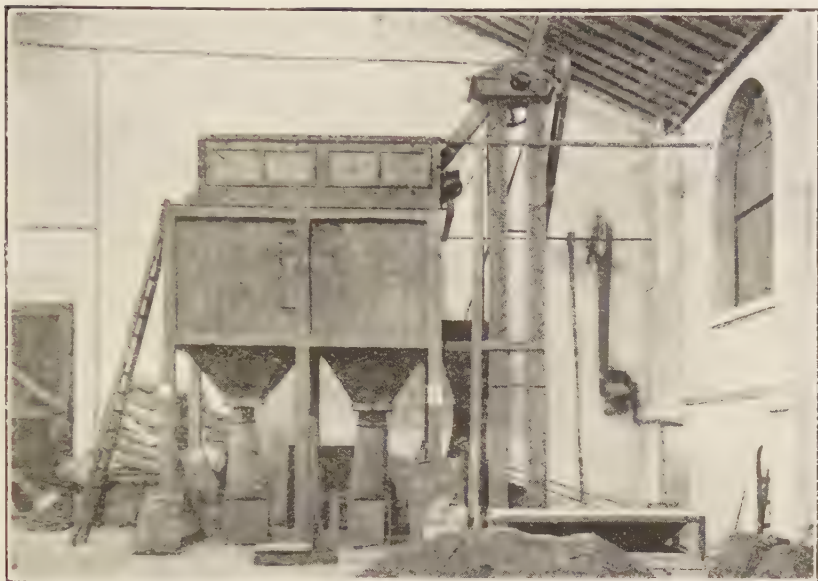


FIG. 1. — Bluterie-Broyeur-Ensacheur combinés et automatiques.
Débit : 100 sacs à l'heure).

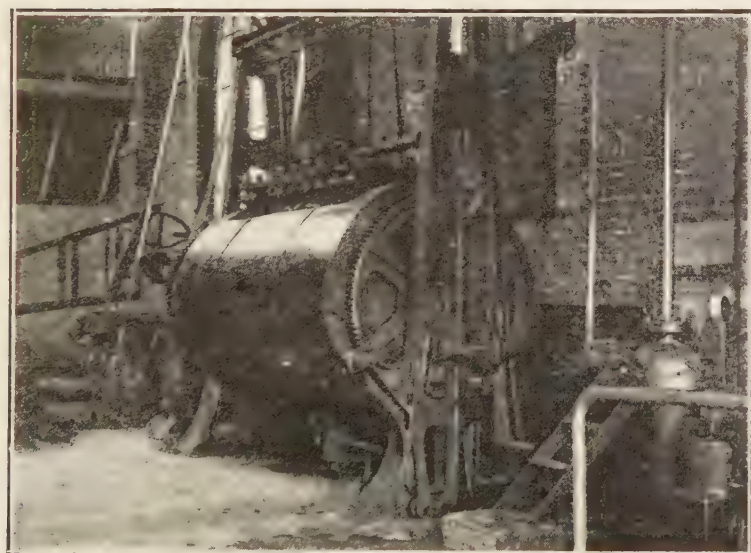


FIG. 2. — Autoclave-Cuiseur-Dissecteur.
(Système Hartmann).

Poudres de viande.

vide s'entartrait très vite... l'ammoniaque des parties traitées agissant sur l'eau calcaire était cause de ces inconvénients. »

Les matières premières employées ont donc leur importance.

Autre inconvénient, l'entretien est assez coûteux. Toutefois, les réparations des diverses parties du système étant aisées et, de plus, si l'on considère la rapidité du travail (6 ou 10 heures, suivant le format de l'autoclave), on doit conclure à l'excellent fonctionnement de l'appareil Hartmann. Utilisé à l'usine Artus, il fournit un rendement de 30 % de matière sèche.

2° Système Leroux et Gatinois.

Nous décrirons ici succinctement le système Leroux et Gatinois.

Il comprend un vase clos à double enveloppe contenant un tambour rotatif perforé, puis un séparateur de graisses, un clarificateur, un récipient dans lequel est envoyé le bouillon, un concentrateur de bouillon, une pompe à air, un condenseur à mélange. Puis un broyeur et un tamiseur.

Les quartiers à traiter sont introduits dans l'autoclavé et soumis à 130° sous une pression de 2 kilogrammes. La vapeur dégagée du bouillon, une fois l'appareil mis en route, est utilisée pour cuire la viande dans l'extracteur. On réintroduit dans la chaudière la vapeur condensée du serpentin.

Le séchage a lieu dans l'extracteur même.

La vapeur est introduite dans la double enveloppe de l'extracteur, lorsque la cuisson de la viande est terminée.

Pendant la cuisson, le tambour tourne par intermittence, de façon à ne pas troubler le bouillon. Ce mouvement, continu après cette opération, facilite le séchage. Il aide d'ailleurs à l'extraction de la graisse et de la gélatine et à la réduction de la matière à mesure qu'elle sèche.

Cuisson et séchage étant terminés, on ouvre l'extracteur et on retire la poudre de viande.

La durée totale de l'opération est de 8 heures environ. Les

différents modèles présentés par les constructeurs permettent de traiter 750, 2.000 et même 2.500 kgs. par jour.

L'appareil Leroux et Gatinois a concurrencé avantageusement l'appareil Hartmann. Dans le système que nous venons d'étudier brièvement, il ne se produit aucun dégagement de vapeur au dehors. Le séchage se fait dans l'extracteur même.

Il ne se fait aucun dégagement d'odeur.

D'autre part, les deux modèles, allemand ou français, occupent dans l'usine une place relativement réduite.

Le séchage de la poudre de viande terminé, on procède au broyage, blutage et ensachage. Ces opérations sont combinées et automatiques.

Le bluteur, broyeur, ensacheur que nous reproduisons ici débitent 100 sacs de poudre de viande à l'heure.

CHAPITRE III

COMPOSITION DE LA POUDRE DE VIANDE

Nous avons réuni dans ce chapitre les divers résultats fournis par les analyses faites dans les laboratoires français, allemands et suisses.

D'après Andouard, Dechambre donne la composition suivante :

Eau	7 %
Matières azotées	70 %
Graisses	16 %
Matières hydrocarbonées	5 %
Cendres	2 %

A noter la forte teneur en matières azotées.

Les Tables de Kellner, dans l' « Agenda Agricole » Wéry, donnent :

Matières azotées	72,3 %
Matières grasses	13,2 %

D'après Haefcke :

Acide phosphorique	5 à 12 %
Azote	6,5 à 10,5 %
Matière grasse	8 à 15 %
Protéine assimilable	40,6 à 65,6 %

D'après Kœnig :

Eau	10,99 %
Matières albuminoïdes	69,5 %
Graisses	5,84 %
Matières organiques non azotées	0,42 %
Matières minérales	13,25 %

D'après Wolff :

Matières azotées	67 %
Hydrate de carbone	0,5 %
Graisses	12,8 %

D'après Martel, la poudre de viande doserait :

Azote organique	8,37 %
Acide phosphorique soluble	8,63 %
Protéine	52 %
Matière grasse	10 %
Substances minérales	21 %

Avec l'appareil Heiss-Niessen, la station d'essai de Bavière donne :

Eau	5,76 %
Protéine	76,58 %
Graisses	12,42 %
Cendres	5,32 %
Albumine digestible	74,49 %

Une poudre animale, envoyée par le vétérinaire cantonal de Straubing, contiendrait :

Protéine	85,25 %
Graisses	8,73 %
Albumine digestible	78,60 %

Une farine de viande composée d'un mélange de viandes saisies, de contenus d'estomacs de grands ruminants, de sang (faible quantité), dosait :

Protéine	52,07 %
Graisses	13,12 %
Extrait non azoté	1,82 %
Cendres	7,70 %

La station d'essai de Brandebourg donne la composition suivante :

Protéine brute	81,20 %
Albumine	65,90 %
Albumine assimilable	63 %
Graisses	8,71 %
Eau	9,07 %

Une farine animale obtenue à l'atelier de Rüdnitz, renferme, après dessiccation à 110° :

Matières minérales	18,20 %
Acide phosphorique	7,11 %
Azote	9,24 %
Protéine	57,75 %
Graisses	16,82 %

La farine de viande que nous avons utilisée a la composition moyenne suivante :

Protéine brute	50 à 60 % (53,7)
Phosphate de chaux	10 à 15 % (18,5)
Matière grasse	8 à 10 % (10,6)

(Station expérimentale agricole d'Oerlikon-Zurich).

L'élément plastique, l'azote, existe donc en grande proportion dans la poudre de viande, assurant la réparation des tissus, la croissance, la multiplication et l'édification des cellules.

Le phosphate de chaux assurera la consolidation de squelette et fera de la farine animale un aliment de premier ordre pour le jeûne.

Au point de vue bactériologique, les températures atteintes (140-150°) et maintenues pendant plusieurs heures, assurent la destruction de tout microbe sporulé ou non.

Haecke, Tripcke et Beyer ont fait l'expérience suivante, signalée par Martel :

Ils ont placé sous quatre atmosphères de pression, et pendant 4 heures, à l'autoclave, 5 kgs de viande de cheval putréfiée ; 5 autres kilogrammes de la même viande servent de témoin.

On ne trouve dans la viande traitée ni choline, ni putriscine, alors que ces substances toxiques sont mises en évidence dans le témoin.

La chaleur utilisée attaque la molécule albuminoïde et semble détruire toute nocivité.

De même, Glage a prouvé que la poudre de viande extraite de viande d'animaux pyémiques, septicémiques, dysentériques,

« Un mélange alimentaire, composé par moitié de poudre de viande d'animaux pyémiques, septicémiques, dysentériques, tuberculeux divers, n'eut aucun inconvénient sur les porcs témoins qui augmentèrent de poids et présentèrent un excellent état général. »

CHAPITRE IV

ALIMENTATION DES ANIMAUX PAR LA POUDRE DE VIANDE

Nous allons étudier dans ce chapitre les résultats obtenus par l'alimentation à base de poudre de viande et mentionner ceux qui ont été recueillis au cours des expériences faites par nous à la porcherie d'Alfort.

La poudre de viande a de nombreux détracteurs. Les uns, invoquant les pressions élevées de 3 à 5 atmosphères, en font un mauvais aliment ; d'autres ne voient en elle qu'un hors-d'œuvre ; d'autres encore l'accusent de ne laisser à l'agriculteur aucun bénéfice.

Avant de répondre à toutes ces critiques, il nous faut relater quelques-uns des nombreux essais tentés pour l'alimentation des animaux de la ferme ; nous nous sommes arrêtés à l'exposé des questions relatives aux rations des bovins, des porcins et des volailles.

I. — *Alimentation du Porc.*

Nous avons vu plus haut la haute teneur de la poudre de viande en produits assimilables, en protéine digestible particulièrement. Sur 69,8 de protéine brute, d'après Züntz, 48,4 sont digestibles dans l'intestin du porc.

Du point de vue anatomique, l'estomac et l'intestin du porc sont de volumes relativement réduits. Toute ration convenable devra donc comprendre, sous un faible volume, un aliment très concentré.

M. Labbé, vétérinaire à Villers-le-Tilleul, a entrepris l'expérience suivante :

Il a nourri trois lots de deux porcs.

Lot n° 1

Lait écrémé	10 litres
Seigle écrasé, ébouillanté	800 grammes
Farine de viande	200 —

Les porcs étaient âgés de 7 mois et pesaient respectivement 112 et 118 kgs.

L'augmentation du poids, par jour, a été de 8 à 900 gr.

Lot n° 2

Lait écrémé	10 litres
Seigle écrasé, ébouillanté.....	600 grammes

Les porcs étaient âgés de 6 mois et pesaient respectivement 91 et 85 kgs.

L'augmentation quotidienne a été de 700 grammes.

Lot n° 3

a) Lait écrémé	8 litres
Seigle écrasé, ébouillanté	400 grammes
Farine de viande	250 —

pendant huit jours, puis :

b) Lait écrémé	8 litres
Seigle écrasé, ébouillanté	200 grammes
Farine de viande	500 —

Les porcs étaient âgés de 3 mois et pesaient respectivement 40 et 38 kgs.

L'augmentation quotidienne pendant le mois précédant l'expérience a été de 600 grammes. Elle était de 750 grammes par jour au moment de l'expérience.

Citons encore les résultats obtenus par M. Barbut, directeur des services agricoles de l'Oise, pendant son séjour à l'école d'agriculture d'Yvetot.

Deux lots de cinq porcs, âgés de deux mois, issus d'une même portée, sont pesés au début de l'opération.

Le lot n° 1 reçoit la ration habituelle. Le lot n° 2 reçoit la même ration, mais augmentée d'une certaine quantité de poudre de viande (50 grammes par porc et par jour pour arriver à 200 grammes au bout d'un mois).

Les rations sont interverties au bout d'un mois et demi. Le lot n° 2 ne reçoit plus de farine de viande et le lot n° 1 reçoit, au contraire, la ration de farine de viande distribuée auparavant au lot n° 2.

Ainsi se trouvent écartées les erreurs dues à l'individualité des porcs en expérience.

Voici les résultats :

« Dans le premier cas, 24 kgs. de poudre de viande ont déterminé un accroissement supplémentaire de 19 kgs 500 de viande, soit une consommation de 1 kg. de farine de viande pour une production de 800 grammes de viande.

« Dans le deuxième cas, c'est-à-dire lorsque les rations sont interverties, 26 kgs. de farine de viande ont provoqué un accroissement supplémentaire de 14 kgs 500 de viande, soit une consommation de 1 kg. de farine de viande pour une production de 550 grammes de viande. »

L'emploi de la poudre de viande a déterminé une augmentation de poids de 730 grammes par kilogramme de poudre de viande employée.

La ration suivante a été établie à l'école régionale d'agriculture d'Arras :

Pommes de terre	6 kgs.
Eau grasse + Lait écrémé	12 kgs.
Farine de viande	0 kg. 500
	(minim.: 0 kg. 200)

par 100 kgs. de poids vif.

L'augmentation de poids est de 820 à 850 grammes. Le seigle ou la mouture ne donnent qu'un accroissement de 720 grammes.

Dechambre recommande la poudre de viande mêlée à des pommes de terre, du son, de la farine d'orge, ou en barbotage, mêlée avec les résidus de laiterie ou les eaux de cuisine.

Doses moyennes :

0 kg. 250 par tête et par jour ;

0 kg. 500 pour les porcs à l'engrais ;

0 kg. 100 à 0 kg. 125 pour les porcelets.

« Von Ostertag signale que la poudre, même extraite du plus mauvais matériel, est supérieure à l'orge égrugée qui, pour un kilogramme, a une valeur productive de 0 kg. 200 d'accroissement vital chez un porc jeune ou adulte.

Nous donnons ci-après le résumé d'expériences faites sur deux lots de cinq porcs, choisis dans une portée de 12 porcelets nés le 28 novembre 1924.

<i>Lot n° 1. — Sans poudre de viande</i>					
Date des pesées	Consommation en poudre de viande par tête	Poids		Accroissement total	
		Total	par tête	par lot	par tête
3 Février		79,5	15,9		
17 »	50 grammes	162	20,4	22,5	4,5
2 Mars	100 grammes	118	23,6	16	3,2
17 »	200 grammes	135,5	27,1	17,5	3,5
<i>Avec poudre de viande</i>					
31 Mars		160	32	24,5	4,9
15 Avril		262	40,4	42	8,4
30 »		245	49	43	8,6
<i>Lot n° 2. — Avec poudre de viande</i>					
3 Février		76	15,2		
17 »		104	20,8	28	5,6
2 Mars		125	25	21	4,2
17 »		151,5	30,3	26,5	5,3
<i>Sans poudre de viande</i>					
31 Mars		167	33,4	15,5	3,1
15 Avril		203,5	40,7	36,5	7,3
30 »		249	49,8	45,5	9,1

Observations personnelles.

Nous avons choisi deux lots de deux porcs à la porcherie de l'Ecole d'Alfort, âgés de 4 mois et pesant respectivement 30 kgs., 30 kgs. 500, 32 kgs. et 35 kgs.

Leur ration normale comporte : betteraves, pommes de terre, choux, salade, légumes divers, riz, viande.

Les expériences entreprises ont duré du vendredi 4 mai 1928 au 19 juin 1928.

Nous divisons nos deux lots de la façon suivante :

Lot n° 1

A pèse 30 kgs.

B₁ pèse 35 kgs.

Ce lot ne recevra pas de poudre de viande.

Lot n° 2

C pèse 30 kgs 500

D pèse 32 kgs.

Ce lot recevra de la poudre de viande.

Accroissement moyen par tête et par jour.

<i>Lot n° 1</i>	<i>Lot n° 2</i>
<i>Sans poudre de viande</i>	<i>Avec poudre de viande</i>
0 kg. 325	0 kg. 400
0 kg. 250	0 kg. 320
0 kg. 240	0 kg. 350
<i>Avec poudre de viande</i>	<i>Sans poudre de viande</i>
0 kg. 350	0 kg. 220
0 kg. 560	0 kg. 485
0 kg. 575	0 kg. 600

Nota. — La pesée a eu lieu, chaque fois, 4 heures après les repas. Le lot n° 1 a reçu de la farine de viande à partir du 18 mars ; la quantité distribuée a atteint progressivement 200 grammes. A ce moment, le lot n° 2 a cessé de recevoir.

Pendant une semaine, nous ajoutons à la ration normale de *C* et *D* 20 grammes de poudre de viande pour accoutumer doucement les porcelets à ce nouvel aliment.

C et *D* absorbent normalement leur ration.

12 mai

1 pèse 30 kgs 700		{	sans poudre de viande.
<i>B</i> pèse 35 kgs			

12 mai

C pèse 31 kgs 500

D pèse 32 kgs 500

A partir de ce jour, *C* et *D* reçoivent chacun 200 grammes de poudre de viande par jour, remplaçant rigoureusement le quart de la ration ordinaire.

INTERPRÉTATIONS DES RÉSULTATS

Du 21 au 29 mai	
1 pèse 31 kgs 500	<i>A</i> augmente de 1 kg.
<i>B</i> pèse 35 kgs 700	<i>B</i> augmente de 0 kg. 800
<i>C</i> pèse 33 kgs	<i>C</i> augmente de 2 kgs
<i>D</i> pèse 34 kgs 500	<i>D</i> augmente de 2 kgs 500
Du 29 mai au 5 juin	
1 pèse 32 kgs 500	<i>A</i> augmente de 3 kgs
<i>B</i> pèse 36 kgs 500	<i>B</i> augmente de 4 kgs
<i>C</i> pèse 35 kgs	<i>C</i> augmente de 3 kgs
<i>D</i> pèse 36 kgs	<i>D</i> augmente de 4 kgs

5 juin		Du 5 au 12 juin	
A	pèse 36 kgs	A	augmente de 2 kgs 500
B	pèse 39 kgs	B	augmente de 2 kgs 500
C	pèse 38 kgs	C	augmente de 2 kgs 500
D	pèse 39 kgs	D	augmente de 2 kgs
12 juin			
A	pèse 39 kgs	A	a fait une augmentation de 14 kgs 500
B	pèse 43 kgs	B	a fait une augmentation de 10 kgs 500
C	pèse 41 kgs		
D	pèse 43 kgs		
19 juin			
A	pèse 41 kgs 500	Pour C et D, l'augmentation de poids est plus sensible.	
B	pèse 45 kgs 500		
C	pèse 43 kgs 500	C	a fait une augmentation de 14 kgs
D	pèse 45 kgs	D	a fait une augmentation de 13 kgs

Le lot n° 1 pesant 65 kgs au début de l'expérience, atteint 87 kgs le 19 juin.

Le lot n° 2, nourri à la poudre de viande, pesant 62 kgs 500 atteint, au terme de l'expérience, 88 kgs 500. Le lot n° 2, parti avec 2 kgs 500 de retard sur le lot n° 1, a dépassé celui-ci de 1 kg. 500 en 38 jours.

L'odeur particulière de la poudre de viande n'a pas gêné les porcelets et tous les repas ont été pris avec le même appétit.

A aucun moment, nous n'avons eu d'accident d'ordre digestif à signaler.

Conclusion.

La poudre de viande est pour le porc un aliment de premier ordre. L'utilisation d'un tel produit n'a pas été, en Allemagne surtout, sans à-coup notoire. Un journaliste de Hambourg a soulevé jadis la question de l'emploi de viandes saisies et

transformées en poudre comestible vendue annuellement aux enchères. L'affaire fit beaucoup de bruit et bientôt on s'aperçut des qualités de cet aliment pour le porc.

Ne vaut-il pas mieux donner aux porcs un aliment inoffensif et stérile plutôt que de lui laisser consommer, comme on le fait trop souvent en France, des résidus de laiterie suspects ou des rations préparées de l'avant-veille et souillées ?

Les régimes à base d'eau de vaisselle additionnée d'épluchures de pommes de terre et de résidus de restaurant, ont encore des partisans, qui se font mal à l'idée d'une ration à base de poudre de viande. Alimenter des porcs avec des produits fabriqués en usine ? Quelle utopie !...

Disons tout de suite qu'en dehors des expériences physiologiques favorables de Glage, les charcutiers les plus avertis, les plus entraînés, sont incapables de distinguer la viande des porcs nourris normalement de la viande des porcs nourris de poudre de viande.

Les experts les plus compétents sont dans l'impossibilité de différencier les deux sortes de viandes. La chair de porcs alimentés suivant les deux procédés ne présente aucun caractère distinctif.

Cornevin signale que la constipation se montre assez souvent comme une conséquence de l'alimentation aux poudres de viande.

Audouard (Congrès de la Société d'alimentation rationnelle, 1897), rapporte « le cas de porcelets craonnais qui furent atteints de diarrhée grave au bout de trois jours de farine de viande à la dose quotidienne de 75 grammes. »

Il faudra donc toujours donner des substances rafraîchissantes à l'un des repas et éviter à tout prix les susceptibilités digestives individuelles, et ne jamais oublier qu'il sera toujours prudent de ne procéder, au début, qu'à des distributions modérées.

« Lorsque l'aliment est bon, il ne faut s'en servir qu'avec discrétion, car ce sont des aliments très concentrés et qui, donnés en trop fortes quantités, peuvent causer des désordres de la digestion.

II. — *Alimentation des Volailles.*

Avec les progrès récents de l'aviculture en France, les éleveurs de volailles se sont préoccupés de donner aux animaux de basse-cour des rations économiques et productives. Il s'agissait d'ajouter aux aliments, tels que maïs, avoine, etc., donnés en moins grande quantité, des substances capables, sous un volume restreint, avec un prix de revient minimum, d'assurer une production intéressante de viande ou d'œufs.

Le prix élevé du maïs, du blé ou de l'avoine et de leurs dérivés, a rendu ce problème plus pressant depuis quelques années, et il semble que ce soit vers les farines (farine de viande, farine de poisson) que les éleveurs se soient plus volontiers tournés.

Cinq classes d'aliments sont absolument nécessaires à la poule, d'après A.-C. Smith.

Il lui faut :

1° Des graines, qui vont apporter l'énergie, la chaleur, les matériaux nécessaires à la formation des œufs, des qualités de la chair ;

2° Des légumes, qui vont aider la digestion ;

3° Des matières minérales, qui vont renforcer les éléments d'entretien, de ponte et de formation du corps ;

4° Une nourriture animale, élément essentiel pour la ponte et la chair ;

5° De l'eau.

D'autre part, il est nécessaire de compter avec les relations nutritives de chaque aliment si l'on veut une ration convenable.

L'avoine, par exemple, l'une des meilleures graines, a une relation nutritive de 1/6,9, beaucoup trop large. La poule

demande, par jour, 14 à 20 grammes de matières azotées, 70 grammes environ de matières non azotées. Les relations nutritives qui conviendraient seront de 1/3 à 1/5 pour la pondeuse.

Il faudra donc contrebalancer les relations nutritives trop larges des graines par des relations nutritives très étroites, telles que celles des poudres de viande.

Nous donnons, ci-dessous, un exemple de ration citée par Charon, dont la relation nutritive est de 1/3,84 :

		Mat azotees	Hyd. de Carb	Mat grasses
		—	—	—
Son	5 gr.	0 gr. 53	2 gr. 26	0 gr. 12
Recoupes	25 gr.	2 gr. 65	11 gr. 30	0 gr. 60
Farine de viande.	10 gr.	6 gr. 72	—	1 gr. 25
Pomme de terre..	40 gr.	0 gr. 84	8 gr. 72	0 gr. 08
Luzerne sèche ...	10 gr.	1 gr. 23	3 gr. 14	0 gr. 01
Blé	60 gr.	7 gr. 02	38 gr. 58	0 gr. 72
Chou	60 gr.	1 gr. 08	1 gr. 92	0 gr. 24
		—	—	—
		20 gr. 07	68 gr. 92	3 gr. 02

Toutefois, les rations ne conviennent pas pour toutes les époques de l'année et tous les stades de la vie. C'est ainsi que Georges Robertson (Bulletin n° 1 du ministère de l'Agriculture, Canada) signale que la formation des plumes demande une relation plus étroite que la relation ordinaire de la croissance. La relation doit être très étroite au moment de la ponte et encore plus étroite pendant la mue.

La poudre de viande a donc l'avantage de ramener à une proportion convenable, au point de vue relation nutritive, les rations habituelles à base de graines, à relations très larges, par conséquent.

Voyons maintenant les résultats des différents essais tentés dans l'alimentation des volailles.

M. Emmanuel Boulet, président du syndicat agricole du Roumois, rapporte que ses expériences ont porté sur les mois d'octobre, novembre et décembre, et sur trois années, 1923, 1924, 1925.

En 1923, 34 poules ne reçoivent pas de poudre de viande.

	Nombre d'œufs
	—
Octobre	0
Novembre	1
Décembre	24

En 1924, 58 poules ne reçoivent pas de poudre de viande.

	Nombre d'œufs
	—
Octobre	96
Novembre	56
Décembre	56

En 1925, 49 poules reçoivent de la poudre de viande.

	Nombre d'œufs
	—
Octobre	117
Novembre	71
Décembre	209

Un autre essai, plus complet, est relaté par M. G. Courtois, ingénieur agricole, directeur du service commercial de l'Union des syndicats agricoles du Périgord et du Limousin.

Cet essai a porté sur une basse-cour contenant 20 poules et un coq (10 poules de 2 ans, 7 poulettes nées le 18 avril 1924 et 3 poulettes nées le 23 mai).

Ces volailles appartenaient à la race commune du pays. La poudre de viande fut employée, en addition progressive à la ration, à partir du 16 novembre.

Du 30 novembre au 28 février, la ration était ainsi constituée pour l'ensemble de la basse-cour :

Farine de viande	0 kg. 200
Tourteau d'arachide	0 kg. 250
Son de froment	0 kg. 150
Avoine	1 kg. 300
Betteraves demi-sucrières	3 kgs

La quantité de matières azotées distribuées est d'environ 20 grammes par poule, celle des matières non azotées est voisine de 80 grammes.

On distribue la ration en deux repas.

Le matin : pâtée chaude constituée par des betteraves cuites et les épiluchures de légumes auxquelles étaient ajoutés au moment de les distribuer, le tourteau préalablement mis à macérer la veille dans de l'eau en quantité suffisante, puis la poudre de viande et le son.

Le soir : avoine.

On note :

Du 6 au 15 décembre	22 œufs
Du 16 au 31 décembre	38 —
Du 1 ^{er} au 15 janvier	54 —
Du 16 au 31 janvier	67 —
Du 1 ^{er} au 15 février	98 —
Du 15 au 28 février	131 —
Du 1 ^{er} au 15 mars	112 —

A la suppression de la poudre de viande, le 28 février, correspond une chute brusque du nombre d'œufs recueillis. Le chiffre passe de 131 à 112.

M. Farcy, professeur d'agriculture, a expérimenté la poudre de viande sur un parquet de 19 poules et un coq. Ces poules

absorbent en février 100 kgs de maïs cuit pour produire 15 œufs par tête et une quantité moindre de maïs cru pour produire 13 œufs.

Avec 65 kgs de nourriture comprenant 7 % de farine de viande et de poisson, puis de tourteaux d'arachide et du remoulage, le rendement est de 18 œufs, avec un bénéfice de 0 fr. 19 par œuf.

M. Bréchemin conseille la pâtée suivante :

Tourteau de maïs	3 parties
Poudre de viande	1 —
Pommes de terre	16 —
Eau	12 —

à raison de 300 grammes par tête.

D'après G. Legendre, les quantités de farine de viande et de sang desséché nécessaires pour alimenter les poulets précoces sont :

A 1 mois	30 grammes
A 2 mois	55 —
A 3 mois	115 —
A 4 mois	115 —

Pour un poulet de croissance moyenne :

A 1 mois	25 grammes
A 2 mois	45 —
A 3 mois	88 —
A 4 mois	105 —

Pour un poulet de croissance lente :

A 1 mois	22 grammes
A 2 mois	38 —
A 3 mois	63 —
A 4 mois	90 —

Greggers montre que les volailles nourries avec des grandes quantités de poudre de viande ne deviennent pas malades.

« On note seulement une élévation de la quantité d'acide urique excrété. »

Des aviculteurs ont prétendu que la poudre de viande donnait un certain goût à la chair du poulet, que l'on assistait fréquemment à des désordres digestifs. Nous avons eu l'occasion de mettre au point ces questions.

Deux lots de cinq poules sont nourris, le premier avec du maïs et de l'avoine, le deuxième avec de la poudre de viande et du maïs. Au fur et à mesure des sacrifices et des pontes, nous vérifions l'état de la viande et du jaune de l'œuf.

Nous n'avons noté aucune odeur, ni aucune saveur sur la viande ou sur l'œuf. Il est d'ailleurs à craindre que les aviculteurs qui ont constaté ces accidents n'aient introduit la poudre de viande d'emblée à dose massive dans les rations habituelles.

III. — *Alimentation des Veaux.*

L'opinion est de plus en plus unanime pour considérer le lait comme un aliment de luxe, dont la consommation devient extrêmement dispendieuse, surtout depuis ces dernières années.

L'éleveur se trouve actuellement en face d'un problème économique grave : mieux vaut-il sacrifier le jeune veau dès ses premiers jours pour garder le lait en nature ou en faire du beurre ? Existe-t-il un aliment capable de remplacer le lait ou tout au moins capable de donner les mêmes résultats qu'un régime uniquement lacté.

Prenons un veau de grande race, comme le Normand, par exemple. Pour atteindre le poids de 75 kgs, il ne lui faut pas moins de 350 litres de lait. Pour atteindre 90 kgs, il lui faut encore 200 litres de lait. De sa naissance à sa mort, à l'abattoir, un veau normand va donc consommer 550 litres de lait.

Le prix du litre de lait et du kilogramme de beurre rend la question primordiale. Si on veut prolonger le régime lacté

jusqu'à 3 mois, ce qui est préférable assurément à un sevrage trop hâtif, on aurait à dépenser 800 à 1.000 litres de lait.

Les farines de viande ont-elles alors le droit d'entrée parmi les solutions proposées à l'éleveur ?

Gouin et Andouard ont étudié la question. Pour empêcher les veaux de sentir l'odeur très accentuée de la poudre de viande, les auteurs ont utilisé le biberon et les veaux ne manifestent aucune répugnance.

Un litre de lait complet étant remplacé par un litre de lait écrémé dans lequel étaient délayés 50 grammes de farine de viande.

Pour que les veaux n'aient pas de diarrhée, la substitution au lait complet du lait écrémé n'avait lieu que progressivement et en l'espace de trois ou quatre semaines.

« Dans ces conditions, les résultats se montrèrent réellement bons. La croissance n'était pas inférieure à celle des veaux convenablement nourris de lait complet.

« À la vérité, les jeunes animaux étaient sensiblement moins gras, mais leur développement musculaire semblait plus accentué.

« En des mains soigneuses, la réussite de ce mode d'élevage était si assuré, qu'à titre de démonstration et le lendemain de sa naissance, nous n'hésitions pas à solliciter l'admission à un concours régional d'un veau que nous nous préparions à nourrir à la farine de viande et au lait écrémé. L'expérience réussit et l'animal nous fit honneur. »

Dans son livre, *Les aliments du bétail*, M. Dechambre recommande de laisser en premier lieu les veaux au naturel pendant quinze jours. Dans la deuxième période, on diminue progressivement la ration de lait et on substitue la ration indiquée plus bas. Vers le deuxième ou troisième mois, on fait la substitution totale du lait.

De 15 jours à 1 mois	{	Graine de lin	100 grammes
		Riz	50 —
		Farine de viande	17 —

De 1 mois à 2 mois	Graine de lin	75 grammes
	Riz	75 —
	Farine de viande	22 —
De 2 mois à 3 ^e mois	Graine de lin	50 grammes
	Riz	75 —
	Tourteau de coprah..	30 —
	Farine de viande	20 —
Quatrième mois	Graine de lin	25 grammes
	Riz	80 —
	Tourteau de coprah..	60 —
	Farine de viande	20 —
Cinquième mois (pré- cédant le sevrage) définitif	Riz	88 grammes
	Tourteau de coprah..	88 —
	Farine de viande	20 —

De nombreux éleveurs se sont attachés à cette question alimentaire. Un agriculteur normand, M. Bruyneel, a obtenu avec la ration suivante, pour trois repas par jour.

Petit lait	4 litres
Farine de viande	100 gr. env.

les résultats du tableau ci-dessous :

VEAU N° 1			VEAU N° 2	
Dates	Poids	Gain par jour	Poids	Gain par jour
14 Juin 1926	107,40		92	
16 Août	160,30	840 gr.	157,03	1 kg. 02
29 »	172,10	900 gr.	174,30	1 kg. 30
14 Septembre	187,20	1 kg. 16	193,40	1 kg. 44

VEAU N° 3			VEAU N° 4	
Dates	Poids	Gain par jour	Poids	Gain par jour
14 Juin 1926	90,80		84,60	
16 Août	151	0 kg. 955	136,40	810 gr.
29 »	167,20	1 kg. 240	151	1 kg. 20
11 Septembre	182	1 kg. 140	161	0 kg. 80

VEAU N° 5		
Dates	Poids	Gain par jour
14 Juin 1926	52,50	
16 Août	116	1 kg.
29 »	130,10	1 kg. 07
11 Septembre	144,10	1 kg. 07

Gouin prétend que l'addition de 50 grammes de farine de viande par litre rend au lait sa valeur nutritive qu'il possédait avant l'écémage.

M. Martin, directeur de l'école de laiterie de Mamirolle, relate dans les *Annales Agronomiques* (1895) qu'un veau âgé de 26 jours, ayant consommé pendant 111 jours la farine de viande mêlée d'abord à du lait centrifugé, puis à du petit lait de gruyère, pesait, à quatre mois, 228 kgs. L'augmentation moyenne avait été de 1 kg. 245 par jour.

La poudre de viande utilisée judicieusement est donc, pour l'éleveur, d'un puissant et, maintenant, précieux secours. Gouin affirme (*Journal d'agriculture pratique*, 1894) que 600 grammes de poudre de viande remplacent 1 kg. de tourteau d'arachide et que 500 grammes remplacent 1 kg. de tourteau de coton d'Amérique.

En Allemagne, Schrodtt et Peter ont obtenu une augmentation quotidienne de 1 litre de lait en remplaçant 1 kg. de colza et 0 kg. 500 de son de froment par 1 kg. de poudre de viande.

IV. — Notes sur l'alimentation des autres animaux de la ferme.

Les moutons, et en particulier les moutons à l'engrais, accusent rapidement les effets d'une ration à base de poudre de viande. D'après Cornevin, voici la ration qui convient :

Premier repas ...	}	Drèche fraîche	1 kg.	
		Farine quatrième ..	0 kg. 300	
Deuxième repas..	}	Trèfle et paille mêlés	1 kg. 200	
		Poudre de viande..	0 kg. 200	
		Paille	0 kg. 500	
Troisième repas.	}	Tourteau pulvérisé ..	0 kg. 300	
		Poudre de viande...	0 kg. 070	

Dechambre conseille la poudre de viande dans le cas de cachexie aqueuse.

Malgré les expériences défavorables de P. Lassablière, il semble que la poudre de viande convienne bien au chien. Sa teneur en phosphate de chaux en fait l'aliment du jeûne.

Ellisten a nourri, pendant 2 jours, des chiens avec de la poudre de viande, et pendant deux autres jours avec de la somatose, c'est-à-dire une albumose extraite de viande, propeptone, intermédiaire entre les albuminoïdes et les peptones proprement dites.

Après dosage de l'azote dans les matières fécales, voici quels ont été les résultats :

Poudre de viande	}	1 ^{er} jour . .	8 gr. 92	}	1 gr.	{	5 gr. 6
		2 ^{me} jour . .	8 gr. 92				

Somatose	1 ^{er} jour . 8 g. 92	10 g. 60	59 g. 4
	2 ^{me} jour . 8 g. 92		
	azote conte- nu dans les aliments	azote conte- nu dans les mat. fécales	azote non assi- milé sur 100 parties d'a- zote ingéré

Donc, à un gramme près, l'azote de la poudre de viande est assimilé, alors que sur la même proportion d'azote absorbé avec la somatose, 10 grammes d'azote ne sont pas assimilés.

L'azote de sécrétion intestinale en moins, il reste encore 7 gr. 61 d'azote non assimilé.

La poudre de viande remplacera avantageusement la viande fraîche. Sa conservation prolongée, son prix, en feront un utile secours pour l'éleveur.

Nous avons signalé plus haut les essais intéressants tentés dans les armées françaises et allemandes, pour nourrir les chevaux avec des produits d'origine animale. Voici un type de ration conseillé par Cornevin pour le cheval :

Premier repas :

Pain et foin ensemble..... 2 kgs 500

Faire boire.

Poudre de viande..... 300 grammes

Farine d'orge 500 —

Deuxième repas :

Avoine écrasée 1 kg. 500

Poudre de viande 300 grammes

Troisième repas :

Foin et paille 1 kg. 500

Faire boire.

Tourteau pulvérisé 600 grammes

Avoine 1 kg. 900

Quatrième repas :

Paille 2 kgs

Faire boire.

Poudre de viande 300 grammes

Seigle concassé 300 —

CHAPITRE V

INTÉRÊT ÉCONOMIQUE DE LA POUDRE DE VIANDE

Nous avons vu dans les chapitres précédents ce que l'on pouvait attendre des rations avec la poudre de viande. Les diverses expériences entreprises tant à l'étranger qu'en France montrent qu'un tel aliment rend et est appelé à rendre les plus grands services à l'agriculture et à l'élevage.

Mais il importe avant tout de savoir si une telle substitution laisse un bénéfice. Pour cela, nous avons calculé les dépenses et les recettes occasionnées par les essais relatés par différents auteurs envisagés au cours de ce travail. Nous avons appliqué les prix de l'année 1929, au mois de septembre, et nous avons établi des moyennes. Nous envisagerons donc les bilans des pores, des volailles et des veaux.

1^o Bilan de la Porcherie.

Nous prenons comme type l'expérience de M. Labbé, portant sur trois lots de deux pores ; nous opérerons sur huit jours et sur les lots n^o 1 et n^o 2.

1^o *Dépenses du lot n^o 1 :*

Ce lot reçoit :

10 litres de lait écrémé à 0 fr. 15 le litre..	1 fr. 50
800 gr. de seigle écrasé à 150 fr. les 100 kgs.	1 fr. 20
200 gr. de farine de viande à 216 fr. les	
100 kgs	0 fr. 45
Total	3 fr. 15

Pour huit jours, le lot n° 1 dépense :

$$3 \text{ fr. } 15 \times 8 = 25 \text{ fr. } 20.$$

2° *Dépenses du lot n° 2 :*

Ce lot reçoit :

10 litres de lait écrémé à 0 fr. 15 le litre. 1 fr. 50

600 gr. de seigle écrasé à 150 fr. les 100 kgs. 0 fr. 45

Total 2 fr. 30

Pour huit jours, le lot n° 2, qui ne reçoit pas de poudre de viande, dépense :

$$2 \text{ fr. } 30 \times 8 = 18 \text{ fr. } 40$$

Le lot n° 1 dépense donc plus (6 fr. 80) que le lot n° 2.

Mais le lot n° 1 fait une augmentation quotidienne de 850 grammes en moyenne par porc, c'est-à-dire 1.700 grammes.

Donc, en huit jours, l'augmentation sera de :

$$1 \text{ kg. } 700 \times 8 = 13 \text{ kg. } 600$$

Si l'on abat à ce moment le lot n° 1, on récupérera :

$$8 \times 13 \text{ kgs } 600 = 108 \text{ fr. } 80$$

en prenant le kilogramme de porc vif à 8 francs.

Le bénéfice réel de l'opération sera donc de :

$$108 \text{ fr. } 80 - 25 \text{ fr. } 20 = 83 \text{ fr. } 60.$$

Le lot n° 2 fait une augmentation quotidienne de :

$$700 \text{ gr. } \times 2 = 1.400 \text{ gr.}$$

C'est-à-dire qu'en huit jours l'augmentation sera de :

$$1.400 \text{ gr. } \times 8 = 11 \text{ kg. } 200$$

A 8 francs le kilogramme, on récupérera à l'abatage :

$$8 \times 11 \text{ kg. } 200 = 71 \text{ fr. } 20.$$

Donc, le lot n° 1, nourri à la poudre de viande, dépensant quotidiennement plus que le lot n° 2, rapportera :

$$83 \text{ fr. } 60 - 71 \text{ fr. } 20 = 12 \text{ fr. } 40 \text{ de plus que ce lot n° 2}$$

et ceci en huit jours. En un jour, l'excédent sera de 1 fr. 55 ou 0 fr. 75 par porc. Ce qui revient à dire qu'un simple changement de genre d'alimentation rapporte 70 francs environ en trois mois et par porc.

Nous avons calculé le bénéfice laissé par l'alimentation carnée dans nos expériences entreprises à la porcherie de l'École d'Alfort.

En 38 jours, le lot n° 1, celui qui ne reçoit pas de poudre de viande, fait un accroissement de 22 kgs. Le lot n° 2, qui reçoit de la poudre de viande, fait un accroissement de 26 kgs. Les 4 kgs de différence étant dû au genre spécial de nourriture, nous procurent un bénéfice de $4 \text{ kgs} \times 8 \text{ fr.} = 32 \text{ francs}$.

Toutefois, nous avons dépensé 6 kgs de farine animale à 2 fr. 15 le kg., c'est-à-dire environ 12 francs. Mais comme cette substitution nous fait gagner 0 fr. 20 par jour et par porc, ou 16 francs en 38 jours pour le lot, notre bénéfice réel, en fin d'essai, est de :

$$(32 + 16) - 12 = 36 \text{ ou } 18 \text{ francs par porc}$$

(Environ 50 francs en 3 mois)

2° Bilan du Poulailleur.

Nous prendrons comme type les expériences de M. Boulet portant sur trois années et nous ramènerons les chiffres établis pour 34, 58 et 49 poules à ce dernier 49, que nous prendrons pour base de nos calculs.

1° *Au mois d'octobre :*

49 poules nourries avec de la poudre de viande pondent 117 œufs.

49 poules nourries sans poudre de viande pondent 90 œufs.

La différence, 27 œufs, est imputable à la poudre de viande.
En comptant l'œuf à 1 franc, on gagne 27 francs.

2° *Au mois de novembre :*

49 poules nourries avec de la poudre de viande pondent
71 œufs.

49 poules nourries sans poudre de viande pondent 50 œufs.

La différence, 21 œufs, est imputable à la poudre de viande.
21 œufs à 1 franc = 21 francs.

3° *Au mois de décembre :*

49 poules nourries avec de la poudre de viande pondent
209 œufs.

49 poules nourries sans poudre de viande pondent 50 œufs.

La différence, 159 œufs, est imputable à la poudre de viande.
Gain : $159 \times 1 \text{ franc} = 159 \text{ francs}$.

Donc, pour un trimestre, le gain total est de :

$$21 + 21 + 159 = 207 \text{ francs.}$$

On a dépensé 20 grammes de poudre de viande par poule
et par jour, ou 88 kgs 200 en trois mois.

La dépense a été de 2 fr. $15 \times 88 \text{ kgs } 200 = 190 \text{ francs}$.

Bénéfice net pour les mois d'octobre, novembre et décembre :

$$207 - 190 = 17 \text{ francs.}$$

Remarquons toutefois qu'il y a une perte de 79 francs pour
les mois d'octobre et novembre et que le mois de décembre a
lui seul suffit pour rétablir la balance et laisser du bénéfice.

En n'envisageant que la comptabilité du mois de décembre,
il y a un gain, net, de 159 fr. — 63 fr. 50 = 95 fr. 50, c'est-à-dire
de 0 fr. 60 par poule et par jour.

Le mois de décembre est un mois de ponte ralentie qui laisse
de la perte à l'éleveur (d'après nos calculs faits sur des régimes
avec maïs et orge, la perte serait de 0 fr. 05 environ par poule
et par jour).

3° *Bilan de l'Etable.*

Il faut donner 900 litres de lait en moyenne au veau normand pendant trois mois pour le livrer en bon état à l'abattoir, ce qui fait une dépense moyenne de 900 francs en comptant le litre de lait à 1 franc.

Admettons que l'augmentation moyenne de poids par tête et par jour soit identique dans les cas d'une ration avec poudre de viande et sans poudre de viande, et voyons les dépenses occasionnées par le régime conseillé par Dechambre et rappelé plus haut :

La consommation pendant les trois premiers mois en :

a) *graine de lin* est de :

$$1.500 \text{ gr.} + 2.250 \text{ gr.} + 650 \text{ gr.} = 4.400 \text{ grammes.}$$

A 3 fr. 50 le kg. la dépense sera de :

$$3 \text{ fr. } 50 \times 4 \text{ kgs } 400 = 15 \text{ fr. } 40.$$

b) *Riz* :

$$650 \text{ gr.} + 2.250 \text{ gr.} + 2.250 \text{ gr.} = 5.150 \text{ grammes}$$

A 2 fr. 50 le kg., la dépense sera de :

$$2 \text{ fr. } 50 \times 5 \text{ kg. } 150 = 13 \text{ francs.}$$

c) *Farine de viande* :

$$255 \text{ gr.} + 660 \text{ gr.} + 600 \text{ gr.} = 1.515 \text{ grammes.}$$

A 2 fr. 15 le kg., la dépense sera de :

$$2 \text{ fr. } 15 \times 1 \text{ kg. } 515 = 3 \text{ fr. } 25.$$

d) *Tourteau* :

900 grammes à 2 francs le kg, la dépense sera de: 1 fr. 80.

Dépense totale : 33 fr. 45.

A compter 250 litres de lait environ que l'on ajoute à la nourriture, au début, et que l'on arrête vers la deuxième période.

A 1 franc le litre, on aura dépensé :

33 fr. 45 + 250 fr. = 283 fr. 45 (290 fr. environ).

On aura gagné :

900 fr. — 290 fr. = 610 fr. en trois mois

bénéfice partiel résultant du genre d'alimentation, uniquement à joindre au bénéfice total de l'opération de vente.

Le changement de régime prouve un gain supplémentaire de 6 francs par jour et par tête.

Le régime utilisé par M. Bruyneel coûte environ 1 franc par jour. L'augmentation pondérale est de 1 kg. par jour en moyenne.

En mettant le kilogramme de veau vif à 9 francs, le bénéfice est de 8 francs par jour et par tête.

Règles de conduite.

Il ressort de ce que nous venons d'exposer que la poudre de viande laisse du bénéfice à l'éleveur. Mais faut-il encore savoir l'employer.

Il existe une règle de conduite à tenir pour la distribution des rations.

a) Pour le porc :

On introduira doucement et graduellement la poudre de viande à la ration.

Ne commencer que par des distributions de 20 à 50 grammes et ceci pendant huit jours. Tous les accidents constatés ont été dus à l'addition brusque de la farine au régime ordinaire.

Au bout de huit jours, distribuer 150 à 300 grammes de poudre de viande, par jour et par porc.

b) Pour les volailles :

Commencer la distribution au taux de 2 grammes par jour et par poule. Atteindre en huit à dix jours 15 à 20 grammes.

On ne donnera que 2 à 5 grammes de poudre de viande aux poussins, et ceci à partir du quinzième jour.

c) Pour les veaux :

Du 15^e jour à un mois, donner 15 à 20 grammes de farine animale. Augmenter progressivement la dose pour atteindre 300 grammes par veau et par jour vers la fin du deuxième mois.

Délayer la poudre de viande dans du lait écrémé, tiède (le récipient sera ébouillanté).

.

CONCLUSION

Que faut-il conclure d'un travail où la bibliographie infime n'a fait qu'accroître notre trouble, où notre expérience trop jeune n'a pu mettre en valeur les idées répandues çà et là dans les ouvrages classiques, les périodiques et les dossiers particuliers d'usine ?

La poudre de viande, un peu délaissée en France, mise à l'écart dans la majorité des fermes, est, croyons-nous, appelée à faire prime sur les marchés dans quelques années. Les Allemands, les Suisses, les Anglais, les Américains l'emploient à qui mieux mieux. Nous avons tenté de démontrer dans cette thèse que les éleveurs ne feront pas fausse route en utilisant dans leur ration la farine animale.

1° Les analyses chimiques mentionnées indiquent la haute teneur de la poudre de viande en protéine, et sa richesse en phosphate de chaux, qui en font un aliment de premier ordre pour le jeûne ;

2° Au point de vue bactériologique, les expériences ont montré que, même avec le plus mauvais matériel, la chaleur atteinte (150°) assure la stérilité du produit ;

3° a) L'augmentation moyenne d'un porc est de 500 à 800 grammes par jour, pour 200 à 400 grammes de poudre de viande ;

b) Pour les volailles, la poudre de viande abaisse les relations nutritives trop larges (graines) à 1/3, 1/5, convenant bien aux pondeuses.

La dose à distribuer est de 10 à 20 grammes.

La ponte est régularisée dans les mois de moindre production (novembre, décembre, janvier).

On recueille 5 œufs en moyenne par poule en décembre :

c. Les veaux font une augmentation moyenne de 1 kg. par jour et par tête, à raison de 50 à 150 grammes de poudre de viande par jour et par tête ;

4° La poudre de viande a un coefficient de digestibilité élevé. Elle ne donne aucun aspect spécial, aucune odeur, aucune saveur à la viande ;

5° Au point de vue économique, une ration à base de poudre de viande rapporte 0 fr. 70, 0 fr. 75 de plus, par porc et par jour, qu'une ration sans poudre de viande.

Dans les poulailers, on gagne 0 fr. 60 à 0 fr. 75 par poule et par jour.

Pour le veau, le bénéfice est de 5 à 7 francs par jour et par tête ;

6° Nous avons signalé les divers accidents constatés sur des porcs, ou des volailles, ou des veaux, et imputés à la poudre de viande.

Il existe certaines règles sévères de conduite à tenir dans la distribution de la farine animale.

Enfreindre à ces règles, c'est vouloir, en cherchant à brusquer la victoire, ouvrir largement ses portes à la diarrhée ou à la constipation opiniâtre. Les distributions seront modérées et progressives, continues lorsque le maximum sera atteint.

Enfin, à aucun moment, dans cet ouvrage, nous n'avons soulevé l'idée de poudre de viande, aliment exclusif. Nous n'avions pas à parler de cette question en cours d'étude. La poudre de viande est un aliment complémentaire et ne doit être employée qu'à ce titre seulement.

Tels sont les divers points d'une solution du problème que nous avons tenté de résoudre. Ce problème, posé depuis 30 ans,

a attiré déjà de nombreux chercheurs, chimistes, physiciens, médecins, éleveurs. Nous avons essayé d'apporter ici notre modeste contribution à ces recherches. Puissions-nous y avoir réussi.

Vu : LE DOYEN :

H. ROGER.

Vu : LE PRÉSIDENT DE THÈSE :

MARCEL LABBE.

Vu et permis d'imprimer :

LE RECTEUR DE L'ACADÉMIE :

CHARLETY.

BIBLIOGRAPHIE

Annual report of the chief of the bureau of Animal Industry, 1915-1917.
(Department of Agriculture, U. S.).

A. BALLAUD. — Extraits de viandes. Poudres de viande.

BIDAULT. — Conservation de la viande et du poisson.

L. BRECHEMIN. — La basse-cour productive.

CHARON. — Poules qui pondent. Poules qui paient.

CORNEVIN. — Les résidus industriels.

DECHAMBRE. — Les aliments du bétail.

DECHAMBRE et MALTERRE. — Recherche sur l'alimentation.

Department bulletin (U. S. A.). — N^{os} 20, 378, 561, 610.

Department report (U. S. A.). — N^o 112.

Dossiers inédits de l'usine Saria, du Havre.

Farmers Bulletin (U. S. A.), n^{os} 316-411.

J.-G. GIRARD. — Etude chimique et pharmacologique des préparations de viande.

GOUIN et AUDOUARD. — Elevage intensif.

L. GRANDEAU. — Alimentation de l'homme et des animaux domestiques.

G. LEGENDRE. — Les animaux de la basse-cour.

R. LEZÉ. — Utilisation des débris des animaux.

MARTEL. — Industrie de l'équarrissage.

T. OSBORNE et L. MENDEL. — Nutritive factors of animal tissues. *Journal bio. chim.*, 1917.

R. VON OSTERTAG. — *Fleischbeschau*, 1923.

C. N. PELTRISOT. — Etude micrographique des poudres médicinales d'origine animale.

M. PIETTRE. — Inspection des viandes et des aliments d'origine carnée.

G. ROBERTSON. — Ministère fédéral de l'Agriculture, Canada. *Bulletin* N^o 1. Nouvelle série.

X. ROCQUES. — Industrie de la conservation des aliments.

A. C. SMITH. — Poultry division. Agricultural experiment station. Univers. of Minnesota. *Circul.* N^o 20. March 1925.

VILLIERS-COLLIN-FAYOLLE. — Falsifications et altérations des substances alimentaires.

WÉRY. — *Agenda agricole*.

TABLE DES MATIÈRES

Avant-propos	1
Chapitre Premier. — Historique de la poudre de viande	3
Chapitre II. — a) Pemmicam, Tasajo, Charque Dulce.	5
b) Fabrication de la poudre de viande	6
1° Système Hartmann	6
2° Système Leroux et Gatinois	9
Chapitre III. — Composition de la poudre de viande	11
Chapitre IV. — Alimentation des animaux par la poudre de viande..	15
I. Alimentation du Porc	15
II. Alimentation des volailles	23
III. Alimentation des veaux	28
IV. Notes sur l'alimentation	32
Chapitre V. — Intérêt économique de la poudre de viande	35
1° Bilan de la porcherie	35
2° Bilan de poulailler	37
3° Bilan de l'étable	39
Règles de conduite	40
Conclusions	42
Bibliographie	45
Table des Matières	46

SCEAUX. — IMPRIMERIE MARCEL BRY. — 1930.

